

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-145845

(43)公開日 平成10年(1998) 5月29日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 4 Q 7/36

識別記号

F I

H 0 4 B 7/26

1 0 4 A

審査請求 有 請求項の数3 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平8-304530

(22)出願日 平成8年(1996)11月15日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 松浦 貴志

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

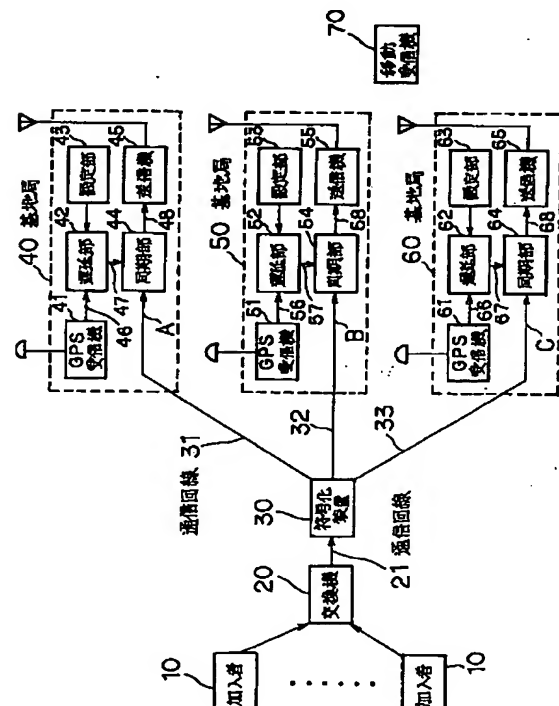
(74)代理人 弁理士 若林 忠

(54)【発明の名称】 移動通信システム

(57)【要約】

【課題】 各基地局間の通信回線による時間的遅延量差による位相ずれを、予め時間的遅延量を設定することなく補正する。

【解決手段】 GPS受信機41、51、61、によりGPS電波を受信し、そのGPS電波に含まれる時間情報を基準にしてタイミング信号46、56、66を発生させ、遅延部42、52、62で一定値だけ遅延させ遅延タイミング信号47、57、67とする。通信回線31、32、33を介して入力された無線呼び出し信号を同期部44、54、64で遅延タイミング信号47、57、67に同期させるため、基地局40、50、60間で信号の同期が取られる。このため、時間的遅延量を予め設定しなくても基地局40、50、60間の同期は保たれる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 加入者が発呼する呼び出し信号を切換えて出力する交換機と、

前記交換機より通信回線を介して入力される前記呼び出し信号を符号化し無線呼び出し信号として出力する符号化装置と、

前記符号化装置から通信回線を介して供給された前記無線呼び出し信号を、受信したGPS電波に含まれる時間情報により位相を制御して送信する複数の基地局と、  
前記基地局により送信された電波を受信する移動受信機とを有する移動通信システム。

【請求項2】 前記基地局が、受信したGPS電波に含まれる時間情報により前記無線呼び出し信号を出力する際の時間的基準となるタイミング信号を出力するGPS受信機と、

前記タイミング信号を遅延させる遅延時間を設定する信号を出力する設定部と、

前記タイミング信号を前記設定部が出力する信号の設定分だけ遅延させて遅延タイミング信号として出力する遅延部と、

前記符号化装置から通信回線を介して供給された前記無線呼び出し信号を前記遅延タイミング信号と同期させ送信信号として出力する同期部と、

前記送信信号を変調・増幅して無線信号として出力する送信機とを有する請求項1記載の移動通信システム。

【請求項3】 前記設定部が前記各基地局の有するサービスエリアの広さに合わせて前記各基地局毎に遅延時間を設定する請求項1記載の移動通信システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、移動通信システムに関し、特に移動受信機を無線で呼び出す移動通信システムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、移動受信機を無線で呼び出す移動通信システムでは、複数の基地局から同一信号を同一の無線チャンネルで、変調信号の位相を合わせて同時送信している。各基地局で変調信号の位相を合わせるために、たとえば、特公昭63-13374号公報には、遅延回路を設けてアプローチラインの時間的遅延量差を補正したり、各基地局に送出するデータ信号の中にスタートパターンを入れ基準信号とする技術が記載されている。

【0003】図4は、上記従来の移動通信システムの構成図、図5は図4中の基地局9<sub>1</sub>のブロック図である。

【0004】この従来の移動通信システムは、中央局80と、複数の基地局9<sub>1</sub>～9<sub>n</sub>と、中央局80と基地局9<sub>1</sub>間および各基地局9<sub>1</sub>～9<sub>n</sub>間を結ぶアプローチライン8<sub>1</sub>～8<sub>n</sub>から構成される。この従来の移動通信システムでは、先ず中央局80よりアプローチライン8<sub>1</sub>に送出

された信号は基地局9<sub>1</sub>、9<sub>2</sub>、・・・を経由して、基地局9<sub>n</sub>まで到達する。

【0005】また、図5に示すように基地局9<sub>1</sub>は、ライン増幅部101と、遅延補正部102と、パターン検出部104と、トーン発振部106と、位相同期部105と、送信機103と、空中線107とで構成される。

【0006】ライン増幅部101は、アプローチライン8<sub>1</sub>を介して入力された信号を増幅してアプローチライン8<sub>2</sub>と遅延補正部102に出力する。

【0007】遅延補正部102は、入力された信号を予め設定されている遅延時間だけ遅延させて出力する。

【0008】パターン検出部104は、入力信号の中に含まれているスタートパターンを検出して、パルス出力を発生し出力する。

【0009】トーン発振部106は、独立同期発振したトーン信号を出力する。

【0010】位相同期部105は、トーン発振部106が出力したトーン信号を、パターン検出部104が出力したパルス出力により位相補正して出力する。

【0011】送信機103は、アプローチライン8<sub>1</sub>から送られてくる信号がデータ信号の場合は、遅延補正部102の出力を変調信号とした電波を空中線107により送信し、送られてくる信号がトーン信号の場合は、位相同期部105が出力した信号を変調信号とした電波を空中線107より送信する。

【0012】基地局9<sub>2</sub>～9<sub>n</sub>も、基地局9<sub>1</sub>と同様な構成・動作であるため説明は省略する。

【0013】この従来の移動通信システムでは、各基地局間9<sub>1</sub>～9<sub>n</sub>で同一位相であるデータ信号の特定パターンを検出して、この検出出力により送信信号の位相補正を行うものである。

【0014】そのため、アプローチライン8<sub>1</sub>～8<sub>n</sub>で接続された複数の基地局9<sub>1</sub>～9<sub>n</sub>から複数の信号の位相を一致させて送信する場合にも、基地局間のアプローチラインを増設する必要がなく、しかも遅延調整のための回路も増設する必要がない。

【0015】また、この従来の移動通信システムでは、各基地局8<sub>1</sub>～8<sub>n</sub>間の時間的遅延量差を予め測定しておき、その時間的遅延量差を補正するような遅延量を遅延補正部102に設定しておくものである。

【0016】そのため、各基地局9<sub>1</sub>～9<sub>n</sub>の遅延量は同一となり、各基地局9<sub>1</sub>～9<sub>n</sub>から送出される信号の位相は一致する。

## 【0017】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の移動通信システムでは、下記のような問題点があった。

(1) 各基地局間のデータ信号の位相差を調整する基準信号が無いため、各基地局毎にデータ信号の位相が一致するように、遅延補正部をの遅延時間を予め設定する必要がある。

## 3

(2) アプローチラインの時間的遅延量の変化を吸収する手段が設けられていないため、アプローチラインの時間的遅延量が時間的に変化した場合、各基地局のデータ信号の位相が一致しなくなる。

(3) トーン信号送信を行う場合は、各基地局にトーン信号送信時刻を規定する基準信号が無い場合データ信号の中にスタートパターンを入れる必要があり、信号の利用率が低下する。

【0018】本発明の目的は、各基地局間のアプローチラインなどの通信回線による時間的遅延量の差による位相ずれを、予め時間的遅延量を設定することなく補正することのできる移動通信システムを提供することにある。

【0019】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の移動通信システムは、加入者が発呼する呼び出し信号を切換えて出力する交換機と、前記交換機より通信回線を介して入力される前記呼び出し信号を符号化し無線呼び出し信号として出力する符号化装置と、前記符号化装置から通信回線を介して供給された前記無線呼び出し信号を、受信したGPS電波に含まれる時間情報により位相を制御して送信する複数の基地局と、前記基地局により送信された電波を受信する移動受信機とを有する。

【0020】本発明は、GPS受信機によりGPS電波を受信し、そのGPS電波に含まれる時間情報を基準にして各基地局間の無線呼び出し信号の同期を取るようにしたものである。

【0021】したがって、通信回線による時間的遅延量を補正するための遅延時間を基地局毎に予め設定しておく必要が無く、また通信回線による時間的遅延量に変化しても各基地局間の無線呼び出し信号の同期を保つことができる。

【0022】本発明の実施態様によれば、前記基地局が、受信したGPS電波に含まれる時間情報により前記無線呼び出し信号を出力する際の時間的基準となるタイミング信号を出力するGPS受信機と、前記タイミング信号を遅延させる遅延時間を設定する信号を出力する設定部と、前記タイミング信号を前記設定部が出力する信号の設定分だけ遅延させて遅延タイミング信号として出力する遅延部と、前記符号化装置から通信回線を介して供給された前記無線呼び出し信号を前記遅延タイミング信号と同期させ送信信号として出力する同期部と、前記送信信号を変調・増幅して無線信号として出力する送信機とを有する。

【0023】また、本発明の実施態様によれば、前記設定部が前記各基地局の有するサービスエリアの広さに合わせて前記各基地局毎に遅延時間を設定する。

【0024】本発明は、各基地局毎に、GPS受信機が出力するタイミング信号を遅延する遅延時間を設定部に

## 4

において設定することができるため、2つ以上の基地局の送信出力が異なる等の理由によりサービスエリアの広さが異なり、それぞれの基地局から2つのサービスエリアが重なるオーバーラップエリアまでの時間的遅延量が異なっても、移動受信機の復調信号を同期させることができるものである。

【0025】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

10 【0026】図1は本発明の一実施形態の移動通信システムの構成図、図2は図1の移動通信システムの概略説明図、図3は図1の移動通信システムの動作を示すタイミングチャートである。

【0027】図1に示すように、本実施形態の移動通信システムは、複数の加入者10が発呼する呼び出し信号を切換えて出力する交換機20と、交換機20より通信回線21を介して入力される呼び出し信号を符号化して無線呼び出し信号として出力する符号化装置30と、符号化装置30から通信回線31、32、33を介して供給された無線呼び出し信号を、受信したGPS電波に含まれる時間情報により位相を制御して送信する基地局40、50、60と、基地局40、50、60により送信された電波を受信する移動受信機70とで構成されている。

【0028】本実施形態は、加入者10からの呼び出し信号を目的の移動受信機70に受信させるためのシステムである。

【0029】また、基地局40は、受信したGPS電波に含まれる時間情報により前記無線呼び出し信号を出力する際の時間的基準となるタイミング信号46を出力するGPS受信機41と、タイミング信号46を遅延させる遅延時間を設定する信号を出力する設定部43と、タイミング信号46を設定部43が出力する信号の設定分だけ遅延させて遅延タイミング信号47として出力する遅延部42と、通信回線31によって入力された無線呼び出し信号を遅延タイミング信号47に同期させ出力する同期部44と、同期部44が出力した送信信号48を変調・増幅して無線信号として出力する送信機45とで構成される。

40 【0030】また、基地局50及び基地局60も基地局40と同様の構成であり、GPS受信機51、61はGPS受信機41に対応し、遅延部52、62は遅延部42に対応し、設定部53、63は設定部43に対応し、同期部54、64は同期部44に対応し、送信機55、65は送信機45に対応するもので、その構成および動作は同様なため説明は省略する。

【0031】上記のように、本実施形態では、GPS受信機41、51、61を用いることにより、米国が開発した人工衛星、地上の追跡管制システムからなる全世界の測位システム(GPS:Global Positioning System)を用いて、

oning System)における人工衛星が有する原子時計の発振周波数に同期した送信電波を受信する。

【0032】また、本実施形態では、図2に示すように、基地局40、基地局50、基地局60は、それぞれサービスエリア1、2、3を有し、サービスエリア1、2の重複する範囲をサービスエリア4、サービスエリア2、3の重複する範囲をサービスエリア5とする。ここで、移動受信機70は、これらのサービスエリア1～5内に存在しているものとする。ここでは、サービスエリア1、2の広さは同一とし、サービスエリア4  
10 内で、基地局40と基地局50から等距離の地点にサービスエリア1とサービスエリア2の境界点がある。したがって、この境界点と基地局40との時間的遅延量を $k$ 、サービスエリアの境界点と基地局50との時間的遅延量を1としたとき、 $k=1$ となる。また、ここで基地局60の送信電力は、基地局50の送信電力より小さい等の理由により、サービスエリア3はサービスエリア2より小さいものとする。このとき、サービスエリア5内のサービスエリア2、3の境界点と基地局50との時間的遅延量を $m$ 、基地局60との時間的遅延量を $n$ とすると、 $m>n$ となる。

【0033】また、移動受信機70がサービスエリア4内のサービスエリア1とサービスエリア2の境界点において、基地局40からの送信電波を復調して得られる信号を受信信号201とし、基地局50からの送信電波を復調して得られる信号を受信信号202とする。

【0034】また同様に、移動受信機70がサービスエリア5内のサービスエリア2とサービスエリア3の境界点において、基地局50からの送信電波を復調して得られる信号を受信信号203とし、基地局60からの送信電波を復調して得られる信号を受信信号204とする。

【0035】次に、本実施形態の動作について図1、図2、図3を参照して説明する。

【0036】加入者10が発呼を行うと、その信号は交換機20に入力され符号化装置30が選択され、通信回線21を介して符号化装置30が接続される。これにより、加入者10が発呼した信号は交換機20、通信回線21を介して符号化装置30に供給され、符号化され無線呼び出し信号として出力される。

【0037】そして、出力された無線呼び出し信号は分配されて通信回線31、32、33を介して基地局40、基地局50、基地局60に供給される。このとき、通信回線31、32、33の時間的遅延量をそれぞれ $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ とすると、符号化された無線呼び出し信号のデータ0の先頭が基地局40、50、60のA、B、C点にそれぞれ到達するタイミングは図3のようになる。

【0038】一方、GPS受信機41、51、61は、それぞれ上述したGPSシステムの人工衛星の原子時計と地上の追跡管制局の原子時計で構成される時刻精度(標準時刻に対して $\pm 1 \mu s$ )を利用して、図3に示す

タイミングでタイミング信号46、56、66を発生する。

【0039】遅延部42、52、62の遅延時間は、それぞれ設定部43、53、63で設定されるが、ここでは、 $k=1$ のため遅延部42、52の時間的遅延量は0に設定される。また、遅延部62の遅延時間は $m>n$ のため $m-n$ に設定される。したがって、遅延部42、52、62が出力する遅延タイミング信号47、57、67は図3に示すタイミングで出力される。

10 【0040】同期部44、54、64は、通信回線31、32、33からそれぞれ入力された符号化された無線呼び出し信号を、遅延タイミング信号47、57、67の立ち下がりに同期を取り、送信信号48、58、68として出力する。送信機45、55、65では、送信信号48、58、68をそれぞれ変調・増幅して無線信号として送信する。

20 【0041】ここで、図2に示すように、移動受信機70が基地局40のサービスエリア1と基地局50のサービスエリア2が重複するサービスエリア4に存在している場合について説明する。基地局40と基地局50からサービスエリア4までの時間的遅延量はそれぞれ $k$ 、1であるため、移動受信機70の復調信号には基地局40、50が送信した信号よりそれぞれ $k$ 、1だけ遅延した図3の受信信号201、202の信号が得られる。つまり、移動受信機70は、基地局40、50からの信号を同位相で受信することができる。

30 【0042】同様にして、移動受信機70が基地局50のサービスエリア2と基地局60のサービスエリア3が重複するサービスエリア5に存在している場合について説明する。基地局50からサービスエリア5までの時間的遅延量は $m$ 、基地局60からの時間的遅延量は $n$ であるため、移動受信機70の復調信号には基地局50、60が送信した信号よりそれぞれ $m$ 、 $n$ だけ遅延した図3の受信信号203、204の信号が得られる。ここで、基地局60は予め基地局50より $m-n$ だけ遅延した信号を送信しているので、移動受信機70は、基地局50、60からの信号を同位相で受信することができる。

【0043】

40 【発明の効果】以上説明したように、本発明は、下記のような効果を有する。

(1) GPS電波に含まれる時間情報により各基地局間の同期を取る手段を設けたため、各基地局間の通信回線による時間的遅延量を予め設定しておかなくても、各基地局間の信号の同期が保たれる。

(2) GPS電波に含まれる時間情報により各基地局間の同期を取る手段を設けたため、通信回線による時間的遅延量の変化を自動的に吸収することができる。

50 (3) 各基地局毎に、GPS受信機が出力する基準信号の遅延時間を設定する手段を設けたため、基地局の送信

出力が異なる等でサービスエリアの広さが異なり、オーバーラップエリアまでの時間的遅延量が異なっても、移動受信機の復調信号を同期させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態の移动通信システムの構成図である。

【図2】図1の移动通信システムの概略説明図である。

【図3】図1の移动通信システムの動作を示すタイミングチャートである。

【図4】従来の移动通信システムの構成図である。

【図5】図4中の基地局9<sub>1</sub>のブロック図である。

【符号の説明】

1～5 サービスエリア

10 加入者

20 交換機

21 通信回線

30 符号化装置

31、32、33 通信回線

40、50、60 基地局

41、51、61 GPS受信機

42、52、62 遅延部

43、53、63 設定部

44、54、64 同期部

45、55、65 送信機

46、56、66 タイミング信号

47、57、67 遅延タイミング信号

48、58、68 送信信号

70 移動受信機

80 中央局

10 81～8<sub>n</sub> アプローチライン

91～9<sub>n</sub> 基地局

101 ライン増幅部

102 遅延補正部

103 送信機

104 パターン検出部

105 位相同期部

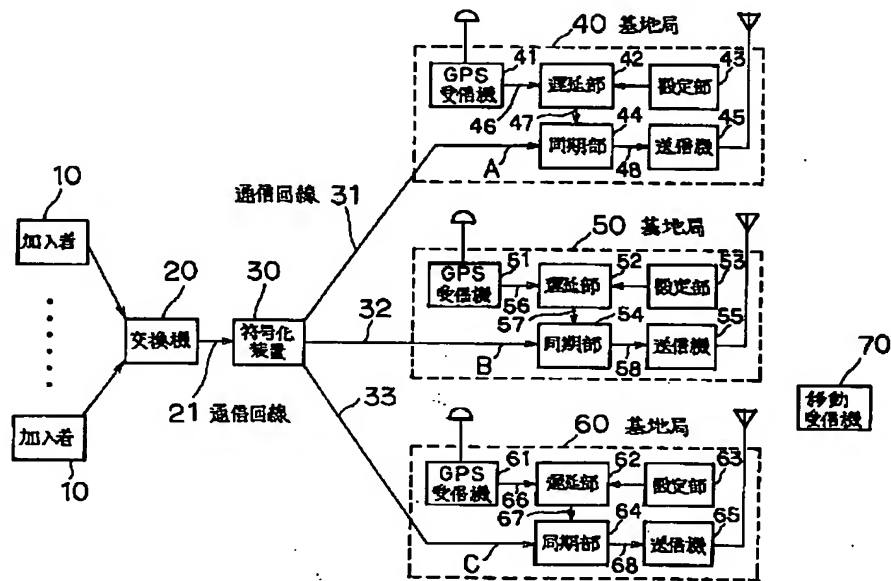
106 トーン発振部

107 空中線

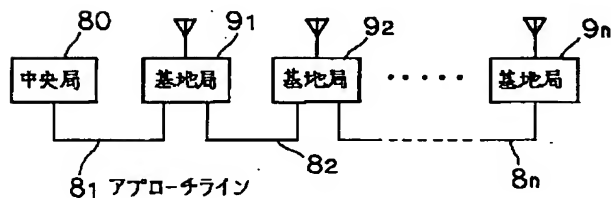
201～204 受信信号

20

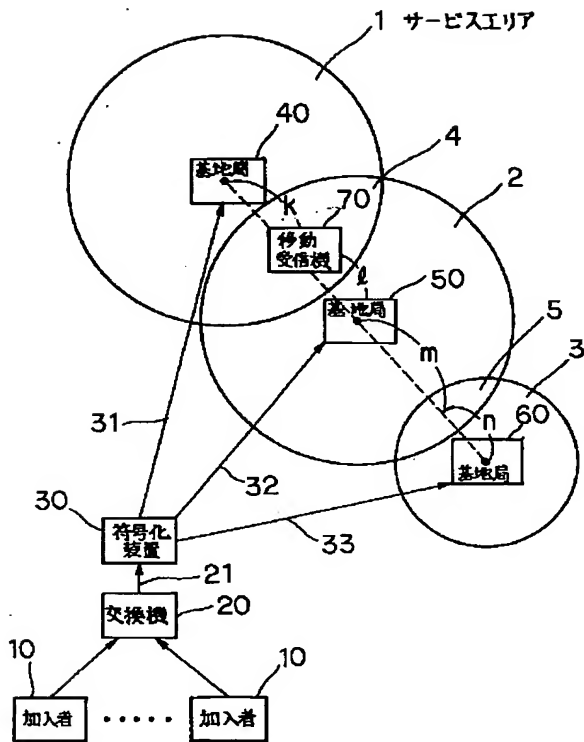
【図1】



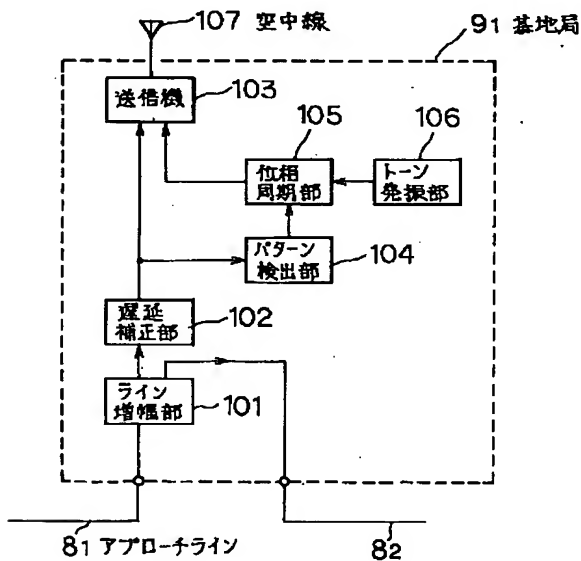
【図4】



【図2】



【図5】



【図3】

